

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1 Tinjauan Pustaka

Menurut Kusumaningrum (2008) dalam Skripsi tentang Peramalan Cuaca Dengan Metode *Wavelet* dan Logika *Fuzzy*, akan mengolah data masukan yang berupa nilai-nilai tegas menjadi sebuah nilai tegas yang merupakan nilai rata-rata (menggunakan metode *Wavelet*, *Simple Average*, *Single* dan *Double Moving Average*), yang kemudian akan menjadi masukan secara berturut-turut untuk proses *fuzzifikasi*, inferensi, dan defuzzifikasi. Informasi keadaan cuaca merupakan hal yang penting yang mendukung kelancaran kegiatan manusia.

Menurut Eliyani (2007) dalam makalah tentang Peramalan Harga Saham Perusahaan dengan menggunakan *Artificial Neural Network* dan *Akaike Information Criterion*, jaringan syaraf tiruan merupakan model yang meniru cara kerja jaringan neural biologis. Penerapan salah satu metode jaringan syaraf tiruan dalam makalah ini yaitu *backpropagation* dengan fungsi aktivasi sigmoid untuk peramalan harga saham perusahaan. Kriteria informasi untuk seleksi model menggunakan Akaike Information Criterion. Penentuan peramalan saham didasarkan pada variabel-variabel data transaksi saham biasa, berupa kombinasi harga pembukaan, harga tertinggi, harga terendah, harga penutupan, index pergerakan saham dan volume saham yang terjual. Hasil peramalan adalah harga saham penutupan esok hari.

Menurut Mayasari (2006) dalam Skripsi tentang Prediksi Kurs Valuta Asing dengan *Multivariate Adaptive*

Regression Splines (MARS), prediksi valuta asing dilakukan untuk menentukan arah pergerakan mata uang tersebut. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi adalah Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS). MARS merupakan model regresi spline yang menggunakan fungsi basis yang bertindak sebagai predictors menggantikan data asli.

Menurut Fitriani (2004) dalam Penelitian tentang Analisa Peramalan Penjualan Ban Pada PT. Goodyear Indonesia Tbk, tujuan penelitian yang dilakukan yaitu menghasilkan suatu analisa untuk meramalkan berapa volume penjualan atas produk ban yang dihasilkan pada periode mendatang dan untuk menentukan metode peramalan yang terbaik bagi perusahaan dalam melakukan peramalan penjualannya. Dalam pembahasan masalahnya, perhitungan peramalan dilakukan dengan metode *Moving Average* (*rata-rata bergerak*) dengan periode 3 bulanan dan 5 bulanan, kemudian metode *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,1$; $\alpha = 0,5$; $\alpha = 0,9$ (Fitriani, 2004).

Menurut Erlina (2002) dalam makalah tentang Peramalan Anggaran Penjualan, anggaran penjualan adalah titik awal di dalam penyusunan anggaran induk. Titik kritis penyusunan anggaran penjualan adalah memprediksi penjualan di masa yang akan datang. Hasil penjualan tahun sebelumnya digunakan sebagai titik awal dalam menyusun ramalan penjualan. Alat statistik yang dapat digunakan untuk menyusun ramalan penjualan diantaranya analisa regresi, trend dan proyeksi siklus serta analisis korelasi.

II.2 Pengertian Peramalan (Prediksi)

Forecasting adalah peramalan (perkiraan) mengenai sesuatu yang belum terjadi (Subagyo, 1986). Dalam ilmu pengetahuan sosial segala sesuatu itu serba tidak pasti, lain halnya dengan ilmu-ilmu eksakta. Peramalan adalah suatu taksiran ilmiah meskipun akan terdapat sedikit kesalahan yang disebabkan adanya keterbatasan manusia. Peramalan merupakan alat yang penting untuk melakukan suatu perencanaan. Misalnya program bantu peramalan produksi bertujuan untuk membantu memperkirakan suatu tingkat peramalan produksi untuk jangka waktu ke depan. *Forecasting* bertujuan untuk mendapatkan *forecast* yang bisa meminimumkan kesalahan meramal, (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *Mean Squared Error*, *Mean Absolute Error*, dan sebagainya.

Untuk membuat peramalan dimulai dengan mengeksplorasi data dari waktu yang lalu dengan mengembangkan pola data dengan asumsi bahwa pola data waktu yang lalu itu akan berulang lagi pada waktu yang akan datang, misalnya berdasarkan data dan pengalaman pada 12 bulan yang terakhir, pendapatan perusahaan dalam setiap bulan Januari menurun drastis bila dibandingkan dengan sebelas bulan yang lain. Berdasarkan pola tersebut perusahaan mestinya dapat meramalkan bahwa pada bulan Januari tahun berikutnya akan terjadi penurunan pendapatan.

Jenis peramalan dibedakan berdasarkan metode yang digunakan:

1. Metode Kualitatif

Peramalan ini didasarkan pada individu-individu penilaian orang yang melakukan peramalan dan tidak tergantung pada data-data yang akurat (pengolahan dan analisis data historis yang tersedia), metode ini digunakan untuk peramalan produk baru dimana tidak ada data historis. Teknik pada metode ini yang digunakan adalah Teknik Delphi, Kurva pertumbuhan, *Marketing Research*, dll.

2. Metode Kuantitatif

Berdasarkan pada rekayasa atas data historis yang ada secara memadai tanpa intuisi dan penilaian subyektif oleh orang yang melakukan peramalan. Diterapkan 3 kondisi berikut pada peramalan kuantitatif (Makridakis et. al., 1983):

- a. Informasi mengenai keadaan pada waktu yang tersedia.
- b. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik(angka).
- c. Waktu yang akan datang (disebut asumsi kontinuitas).

Beberapa faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam peramalan antara lain (Elhady, 2008):

- a. Jarak ke masa yang akan datang yang harus diramalkan
- b. Tenggang waktu yang tersedia untuk mengambil keputusan
- c. Tingkat akurasi atau kesalahan peramalan yang diperlukan

- d. Kualitas data yang tersedia untuk dianalisis
- e. Sifat hubungan yang tercakup dalam masalah peramalan
- f. Biaya dan keuntungan yang berkaitan dengan masalah peramalan

II.2.1 Data

Data merupakan representasi faktual dari suatu objek. Setiap objek pasti memiliki data yang terkandung di dalamnya. Kegunaan data yaitu untuk mengetahui atau memperoleh gambaran tentang sesuatu keadaan atau persoalan dan untuk membuat keputusan atau memecahkan persoalan.

Syarat data yang baik, adalah sebagai berikut (Supranto, 1993):

1. Data harus *objektif*, sesuai dengan apa adanya.
2. Data (yang diperoleh berdasarkan penelitian *sample*, sebagai suatu perkiraan) harus dapat mewakili (*representative*), populasi.
3. Data (sebagai suatu perkiraan *parameter*) harus mempunyai kesalahan baku (*standard error*) yang kecil atau kesalahan *sampling* (*sampling error*) yang minimum.
4. Data harus tepat waktu (*up to date*). Data dikumpulkan dari waktu ke waktu (harian, bulanan, triwulan, tahunan).

Pola data dapat dibedakan menjadi 4 jenis siklus (*cyclical*) yaitu (Makridakis et. al., 1983):

1. Pola Horizontal

Terjadi bilamana nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan. (Deret

seperti itu adalah "stationer" terhadap nilai rata-ratanya.) Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini.

2. Pola Musiman

Terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). Penjualan dari produk seperti minuman ringan, es krim, dan bahan bakar pemanas ruangan semuanya menunjukkan jenis pola ini.

3. Pola Siklis

Terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Penjualan produk seperti mobil, baja, dan peralatan utama lainnya menunjukkan pola jenis ini.

4. Pola Trend

Terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Penjualan banyak perusahaan, produk bruto nasional (GNP) dan berbagai indikator bisnis atau ekonomi lainnya mengikuti suatu pola trend selama perubahannya sepanjang waktu.

II.3 Pengertian Nilai Tukar

Nilai tukar adalah kemampuan uang untuk dapat ditukarkan dengan suatu barang (daya beli uang) (Wikipedia). Pengertian tentang Nilai Tukar Rupiah terhadap Mata Uang Asing (*Foreign Exchange Rate*) Perdagangan yang dilakukan antara dua negara tidaklah

semudah yang dilakukan dalam satu negara, karena harus memakai dua mata uang yang berbeda. Besarnya jumlah mata uang tertentu yang diperlukan untuk memperoleh satu unit valuta asing disebut dengan kurs mata uang asing (Sukirno, 1980).

II.4 Pengertian Mata Uang

Mata uang adalah alat pembayaran transaksi ekonomi yang digunakan di suatu negara (*Wikipedia*). Uang dalam ilmu ekonomi tradisional didefinisikan sebagai setiap alat tukar yang dapat diterima secara umum. Alat tukar itu dapat berupa benda apapun yang dapat diterima oleh setiap orang di masyarakat dalam proses pertukaran barang dan jasa. Dalam ilmu ekonomi modern, uang didefinisikan sebagai sesuatu yang tersedia dan secara umum diterima sebagai alat pembayaran bagi pembelian barang-barang dan jasa-jasa serta kekayaan berharga lainnya serta untuk pembayaran utang.

II.4.1 Mata Uang Yang Sering Digunakan Dalam Pertukaran Mata Uang Asing

Mata uang yang paling sering digunakan dalam pertukaran mata uang asing yaitu mata uang negara-negara dengan pemerintah yang stabil, menghormati bank sentral, dan inflasi rendah. Dari semua transaksi pertukaran mata uang asing sering menyangkut mata uang yang utama, yang meliputi:

Tabel 2.1 Mata Uang Utama

Kode	Nama Mata Uang
AUD	Australian Dollar
BND	Brunei Dollar
CAD	Canadian Dollar
CHF	Swiss Franc
DKK	Danish Krone
EUR	Euro
GBP	British Pound
HKD	Hongkong Dollar
JPY	Japanese Yen
NOK	Norwegian Krone
NZD	New Zealand Dollar
PGK	Papua N. G. Kina
SEK	Swedish Krona
SGD	Singapore Dollar
THB	Thai Bath
USD	US Dollar

(Sumber Bank Indonesia <http://www.bi.go.id>)

II.5 Moving Average

Moving average adalah salah satu indikator trend yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai, mencari rata-ratanya kemudian menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang. Metode ini disebut rata-rata bergerak karena setiap kali data observasi baru tersedia maka angka rata-rata tersebut baru dihitung dan digunakan untuk digunakan pada masa yang akan datang (*forecast*).

Dalam *Moving Average* terdapat beberapa metode yang biasa dipakai yaitu (Subagyo, 1986):

1. Metode *Single Moving Average*
2. Metode *Double Moving Average*
3. Metode *Single Exponential Smoothing*
4. Metode *Double Exponential Smoothing*
5. Metode *Tripel Exponential Smoothing*

II.5.1 Metode *Single Moving Average*

Moving average untuk menaksir arah dari rangkaian waktu merupakan metode yang sangat simpel. Apa yang harus dilakukan adalah kerja hitungan yang sangat sederhana. Inilah sebabnya mengapa metode ini sangat banyak digunakan dalam praktek.

Sifat-sifat *Single Moving Average* (Subagyo, 1986):

1. Untuk membuat *forecast* memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu. Jika mempunyai data selama V periode maka baru bisa membuat *forecast* untuk periode ke $V + 1$.
2. Semakin panjang jangka waktu *moving average* akan menghasilkan *moving average* yang semakin halus.

Tetapi disamping kebaikannya metode ini mempunyai sisi kelemahan, yaitu (Subagyo, 1986):

1. Memerlukan data historis
Metode ini memerlukan data historis yang cukup. Untuk *forecast* dengan 3 bulan *moving average*, maka diperlukan data historis selama 3 bulan terakhir.
2. Semua data diberi *Weight* sama
Menurut metode ini semua data diberi *weight* yang sama. Hal ini berarti bahwa data-data yang

ada baik yang lebih awal maupun yang terbaru dianggap sama pentingnya atau kalau berpengaruh maka pengaruhnya dianggap sama.

Rumus *Single Moving Average*:

$$S_t = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \quad (2.1)$$

Dimana S_{t+1} = *Forecast* untuk periode $t + 1$

X_t = Data pada periode t

n = Jangka waktu *moving average*

Contoh:

Tabel 2.2 *Single Moving Average*

No	Bulan	Permintaan Konsumen	Forecast	
			3 Bulan Moving Average	5 Bulan Moving Average
1	Januari	20	-	-
2	Februari	21	-	-
3	Maret	19	-	-
4	April	17	20	-
5	Mei	22	19	-
6	Juni	24	19,33	19,8
7	Juli	18	21	20,6
8	Agustus	21	21,33	20
9	September	20	21	20,4
10	Oktober	23	19,67	21
11	Nopember	22	21,33	21,20

II.5.1.1 Menghitung *Forecast Error*

Untuk mengukur *error* (kesalahan) *forecast* biasanya digunakan *mean absolute error* atau *mean squared error*.

Mean Absolute Error adalah rata-rata nilai *absolute* dari kesalahan meramal (tidak dihiraukan tanda positif atau negatifnya) atau $\varepsilon = \sum |X_t - S_t|$ (2.2)

Sedang *Mean Squared Error* adalah rata-rata dari kesalahan *forecast* dikuadratkan atau $\varepsilon = \frac{\sum (X_t - S_t)^2}{n}$ (2.3)

Nilai *error* yang asli biasanya tidak dirata-rata sebagai ukuran besar kecilnya *error*, sebab ada yang positif dan ada yang negatif. Sehingga kalau dijumlah *error* pasti akan kecil, sebab *error* yang positif dikurangi dengan *error* yang negatif. Akibatnya meskipun penyimpangan dari *forecast* besar seolah-olah rata-rata *error* kelihatan kecil, karena kalau *error* dijumlahkan begitu saja *error* positif besar dikurangi dengan *error* negatif yang besar. Untuk menghindari hal ini maka *error* perlu dijadikan angka mutlak (diabaikan tanda positif atau negatifnya) atau dikuadratkan, kemudian baru dirata-rata.

Tabel 2.3 *Mean Absolute Error* dan *Mean Squared Error*

No	Bulan	Permintaan Konsumen	<i>Forecast Error</i> Untuk 3 bulan MA			
			3 Bulan <i>Moving Average</i>	<i>Error</i>	<i>Error Mutlak</i>	<i>Error Kwadrat</i>
1	Januari	20	-	-	-	-
2	Februari	21	-	-	-	-
3	Maret	19	-	-	-	-
4	April	17	20	-3	3	9
5	Mei	22	19	3	3	9
6	Juni	24	19,33	4,67	4,67	21,8
7	Juli	18	21	-3	3	9
8	Agustus	21	21,33	-0,33	0,33	0,11
9	September	20	21	-1,00	1	1
10	Oktober	23	19,67	3,33	3,33	11,01
11	Nopember	22	21,33	0,67	0,67	0,45
	Jumlah			4,34	19,00	61,38
	Rata2x			0,54	2,38	7,67

II.5.1.2 Membaca Arah Pergerakan Nilai Tukar Mata Uang

Tabel 2.4 Arah Pergerakan Nilai Tukar Mata Uang

No	Posisi Single Moving Average (SMA)	Arti
1	SMA berada dibawah harga	Kondisi Bullish atau Trend Naik
2	SMA berada diatas harga	Kondisi Bearish atau Trend Turun
3	SMA memotong harga dari bawah	Perubahan trend menuju Bearish
4	SMA memotong harga dari atas	Perubahan trend menuju Bullish

Tabel 2.4 merupakan tabel penggunaan *Single Moving Average* yang digunakan untuk membaca arah pergerakan nilai tukar mata uang.

II.5.2 Metode *Double Moving Average*

Dalam metode ini pertama-tama dicari *moving average*, hasilnya ditaruh pada tahun terakhir. Kemudian dicari *moving average* lagi dari *moving average* pertama, baru kemudian dibuat *forecast*.

Prosedur peramalan *Double Moving Average* meliputi tiga aspek yaitu:

1. Penggunaan rata-rata bergerak tunggal pada waktu t (ditulis S'_t),
2. Penyesuaian, yang merupakan perbedaan antara rata-rata bergerak tunggal dan ganda pada waktu t (ditulis $S'_t - S''_t$), dan

3. Penyesuaian untuk kecenderungan dari periode t ke periode $t + 1$ (atau ke periode $t + m$ jika kita ingin meramalkan m periode ke muka).

Dari prosedur diatas, dapat diterangkan melalui persamaan berikut (Makridakis et. al., 1983):

$$S'_t = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \quad (2.4)$$

$$S''_t = \frac{S'_t + S'_{t-1} + \dots + S'_{t-n+1}}{n} \quad (2.5)$$

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) \quad (2.6)$$

$$b_t = \frac{2}{N-1}(S'_t - S''_t) \quad (2.7)$$


$$F_{t+m} = a_t + b_t m \quad (2.8)$$

Persamaan (2.4) mempunyai asumsi periode waktu t untuk waktu sekarang dan mempunyai nilai masa lalu sebanyak N . MA(N) tunggal dituliskan dengan S'_t . Persamaan (2.5) menganggap bahwa semua rata-rata bergerak tunggal S' telah dihitung. Dengan persamaan (2.5) itu dapat dihitung rata-rata bergerak N-periode dari nilai-nilai S' tersebut. Rata-rata bergerak ganda dituliskan sebagai S''_t . Persamaan (2.6) mengacu terhadap penyesuaian MA tunggal, S'_t , dengan perbedaan $(S'_t - S''_t)$, dan persamaan (2.7) menentukan taksiran kecenderungan dari periode waktu yang satu ke periode waktu berikutnya. Akhirnya, persamaan (2.8) menunjukkan bagaimana memperoleh ramalan untuk m periode ke muka dari t . Ramalan untuk periode m ke muka adalah a_t dimana merupakan nilai rata-rata yang disesuaikan untuk periode ditambah m kali komponen kecenderungan b_t .

Perhatikan bahwa b_t mencakup faktor $2/(N-1)$ dalam persamaan (2.7). Faktor ini muncul karena rata-rata

bergerak N periode sebenarnya harus diletakkan di tengah-tengah pada periode waktu $(N+1)/2$ dan rata-rata bergerak tersebut dihitung pada periode waktu N (untuk rata-rata bergerak yang pertama), menghasilkan perbedaan

$$N - \frac{N+1}{2} = \frac{N-1}{2} \quad (2.9)$$


 (misalnya, untuk $N = 6$)
 MA(6) dihitung pada periode ini

MA(6) seharusnya diletakkan di tengah-tengah ini

Perbedaannya adalah $\frac{N-1}{2} = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ periode}$

Demikian pula, perbedaan waktu antara saat rata-rata bergerak dihitung dan dimana hasilnya diletakkan di pusat, adalah $(N-1)/2$ untuk sistem $MA(N \times N)$. Sehingga perbedaan $(S'_i - S''_i)$ merupakan perbedaan untuk periode waktu $(N-1)/2$, dan perbedaannya per periode adalah

$$\frac{(S'_i - S''_i)}{(N-1)/2} \quad (2.10)$$

atau

$$\frac{2}{(N-1)} (S'_i - S''_i) = b_i \quad (2.11)$$

Tabel 2.5 Double Moving Average

(1) Periode (tahun)	(2) Permintaan Barang X	(3) 4 Tahun MA dari (2) $=S't$	(4) 4 Tahun MA dari (3) $=S''t$	(5) Nilai a $a=S't +$ $(S't - S''t)$	(6) Nilai b $b_t = 2 * (S't - S''t) / (V - 1)$ Dimana: V=jangka waktu moving average	(7) Forecast $a + b_m$ untuk $m=1$
1	120	-	-	-	-	-
2	125	-	-	-	-	-
3	129	-	-	-	-	-
4	124	14,5	-	-	-	-
5	130	127,00	-	-	-	-
6	140	130,75	-	-	-	-
7	128	130,50	128,19	132,81	1,54	-
8	136	133,50	130,44	136,56	2,04	$=132,81 + 1,54$ $=134,35$
9	142	136,50	132,81	140,19	2,46	138,60
10	130	134,00	133,94	134,37	0,25	142,65

Penempatan rata-rata bergerak dalam Tabel 2.1 berbeda dari penempatannya dengan Tabel 2.3. Dengan menggunakan metode rata-rata bergerak linier, rata-rata bergerak 4 periode pertama telah diketahui segera setelah nilai data keempat (X_4) diketahui. Jadi MA pertama (dalam kolom 3) diletakkan sejajar dengan periode waktu ke-4. Demikian pula, segera setelah nilai data ketujuh (X_7) diketahui maka telah terdapat empat nilai MA(3) tunggal (14,5; 127; 130,75; dan 130,5).

II.6 Wavelet

Wavelet merupakan suatu fungsi matematika yang membagi data menjadi berbagai komponen yang frekuensinya berbeda, kemudian mempelajari setiap komponen dengan resolusi yang cocok untuk setiap ukuran (Misisti, 2002). Wavelet berupa suatu bentuk gelombang yang secara efektif memiliki batas durasi nilai rerata nol (Misisti, 2002). Beberapa aplikasi yang telah berhasil diwujudkan dengan memanfaatkan wavelet, antara lain: prediksi gempa bumi, prediksi valuta asing, prediksi saham, sistem radar, tiruan penglihatan manusia, dan sebagainya.

Sifat-sifat alihragam wavelet (Dwiandiyanta, 2006), antara lain:

- a. Waktu kompleksitasnya bersifat linear. Alihragam wavelet dapat dilakukan dengan sempurna dengan waktu yang bersifat linear.
- b. Koefisien-koefisien wavelet bersifat jarang. Secara praktis, koefisien-koefisien wavelet kebanyakan bernilai kecil. Kondisi ini sangat memberikan keuntungan terutama dalam bidang kompresi data.

c. *Wavelet* dapat beradaptasi pada berbagai jenis fungsi, seperti fungsi tidak kontinyu, dan fungsi yang didefinisikan pada domain yang dibatasi

II.6.1 Alihragam *Wavelet* Haar

Alihragam *wavelet* mempunyai penerapan yang luas pada aplikasi pengolahan isyarat dan pengolahan citra. Dasar dari alihragam *Discrete Wavelet Transform* (DWT) 1-dimensi adalah isyarat dibagi menjadi dua bagian yaitu frekuensi tinggi dan frekuensi rendah. Bagian frekuensi rendah dibagi lagi menjadi isyarat frekuensi tinggi dan rekuensi rendah. Proses ini diulang sampai isyarat tidak dapat didekomposisikan lagi atau sampai pada level yang telah ditentukan pengguna (Dwiandiyanta, 2006).

II.6.1.1 Alihragam *Wavelet* Haar 1-Dimensi

Wavelet Haar merupakan basis *wavelet* yang paling sederhana. Pertama akan dipelajari bagaimana suatu *one-dimensional* fungsi dapat didekomposisi menggunakan *Wavelet* Haar, dan kemudian menguraikan basis yang berfungsi secara nyata. Akhirnya, dapat ditunjukkan bagaimana menggunakan *Wavelet* Haar secara langsung untuk memampatkan suatu data satu dimensi.

Untuk mendapatkan suatu pengertian bagaimana *wavelet* bekerja, dapat di mulai dengan suatu contoh sederhana. Di bawah ini terdapat suatu data 1 dimensi dengan suatu resolusi yang terdiri dari empat angka, dengan nilai-nilai

[9 7 3 5]

Dari representasi tersebut dapat digambarkan ke dalam basis Haar dengan komputasi transformasi *wavelet*. Kemudian, merata-rata ke 4 data tersebut secara bersama-sama, memasang, untuk mendapatkan gambaran yang baru resolusi yang lebih rendah dengan nilai data

[8 4]

Dapat dilihat dengan jelas, beberapa informasi telah hilang dalam proses rata-rata ini. Untuk memulihkan nilai empat data yang asli dari dua nilai rata-rata, beberapa koefisien detil dapat disimpan, untuk menyimpan informasi yang hilang. Di dalam contoh ini, untuk koefisien detil yang pertama yaitu 1 yang didapat dari $((9-7)/2)$, dan koefisien detil yang kedua adalah -1 yang di dapat dari $((3-5)/2)$.

Dengan begitu, terdapat gambaran dekomposisi yang asli di dalam suatu resolusi yang lebih rendah dan sepasang koefisien detil. Pengulangan proses ini secara berulang pada rata-rata memberi dekomposisi yang penuh:

Tabel 2.4 Hasil *Wavelet* Haar 1-Dimensi

<u>Resolution</u>	<u>Averages</u>	<u>Detail coefficients</u>
4	[9 7 3 5]	
2	[8 4]	[1 -1]
1	[6]	[2]

Akhirnya, dapat digambarkan transformasi *wavelet* (juga disebut dekomposisi *wavelet*) tentang gambaran empat data yang asli untuk koefisien yang tunggal yang mewakili keseluruhan rata-rata dari gambaran asli, mengikuti dengan koefisien detil yang disusun menurut tingkat resolusi. Dengan begitu, basis Haar 1 dimensi,

transformasi wavelet dari gambaran empat data yang asli maka diperoleh hasil:

[6 2 1 -1]

Jika level yang diinputkan sama dengan 1 maka hasil *forecasting*-nya adalah data frekuensi rendah yang paling akhir. Tetapi jika level > 1, maka hasil *forecasting*-nya adalah jumlah data frekuensi rendah yang paling akhir dari tiap level dibagi dengan jumlah level.

II.7 Basis Data

Basis data (*database*) merupakan sekumpulan data yang saling berhubungan yang dikoordinasi sedemikian rupa dan disimpan dalam suatu media penyimpanan. Basis data juga merupakan sekelompok *file* yang disimpan bersama untuk dapat digunakan oleh beberapa aplikasi. Hal ini berarti bahwa data (*file*) tersebut hanya perlu sekali saja disimpan secara fisik di dalam sistem komputer.

Basis data yang umum digunakan saat ini adalah model Basis Data *Relational*. Basis Data *Relational* adalah model basis data yang berdasarkan konsep relasi dalam matematika yang menyimpan data-datanya dalam bentuk tabel-tabel dua dimensi berupa baris dan kolom yang saling dihubungkan. Basis data model ini banyak digunakan karena kemudahan dalam penerapan dan kemampuannya untuk mengakomodasikan keutuhan pengelolaan basis data.

Beberapa istilah yang sering digunakan dalam basis data, yaitu:

1. *Database* merupakan kelompok fakta atau keterangan yang dapat diatur berhubungan dengan pengolahan referensi.
2. *Field* merupakan tempat peletakan suatu informasi.
3. *Record* merupakan kumpulan fakta dan keterangan yang berhubungan dengan informasi yang ada di dalam *field*.

II.7.1 Basis Data MySQL

MySQL adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal, disebabkan MySQL menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses database (Saputro, 2005). MySQL termasuk RDBMS (*Relational Database Management System*).

MySQL bersifat *free* atau gratis (tidak perlu membayar dalam menggunakannya). Namun, MySQL terdiri dari dua lisensi, yaitu:

1. Lisensi *free* (*free software/ open source GNU General Public License*). MySQL lisensi ini bebas digunakan, dimodifikasi *source* programnya dengan catatan harus dipublikasikan ke pemakai.
2. Lisensi komersial (*non GPL*). Pemakai harus membayar sejumlah biaya kepada MySQL sebagai pemegang hak cipta, sesuai dengan jenis layanan yang tersedia.

MySQL mempunyai kelebihan dapat diakses oleh banyak bahasa pemrograman. MySQL merupakan database server yang ideal untuk data segala ukuran dengan kemampuan mempunyai kecepatan yang sangat tinggi dalam melakukan proses data.

Beberapa pertimbangan *programmer* memilih MySQL sebagai basis datanya dalam mengolah data adalah:

1. **Mudah digunakan.** Perintah dalam MySQL dan aturan-aturannya relatif mudah diingat dan diimplementasikan, karena MySQL menggunakan SQL sebagai bahasa standar database.
2. **Open source.** MySQL sudah menggunakan konsep *open source*, artinya siapa pun dapat berkecimpung dalam mengembangkan MySQL dan hasil pengembangannya dipublikasikan kepada para pemakai.
3. **Biaya murah.** Pemakai dapat menggunakan MySQL tanpa harus mengeluarkan biaya yang cukup mahal selama mengikuti konsep *open source/GNU Public Licences*.

II.8 Microsoft Visual Studio.Net

Microsoft Visual Studio.Net adalah *software* program, aplikasi dan *development environment* yang dikeluarkan oleh vendor Microsoft yang biasa digunakan untuk membuat suatu program aplikasi yang juga dimungkinkan untuk mengembangkan program aplikasi yang dibuat.

Microsoft Visual Studio.Net menyediakan layanan dan *user interface* yang *user friendly*, sehingga memudahkan para programer dalam menciptakan program aplikasinya. Selain itu, Microsoft Visual Studio.Net juga mendukung aplikasi berbasis web dengan asp maupun ado.net dan mudah dalam mengkoneksikan program aplikasi yang dibuat dengan basis data.

II.8.1 Microsoft Visual Basic.Net

Visual Basic versi sebelumnya yaitu Visual Basic 6 diluncurkan oleh Microsoft pada tahun 1998. Kemudian

setelah beberapa tahun, *Microsoft* memaparkan pengembangan *Microsoft.NET* dalam PDC (*Professional Developers Conference*) di Orlando, Florida, Amerika Serikat pada bulan Juli 2000. Setelah melalui masa pengembangan yang cukup lama dan juga diluncurkannya versi beta maka pada bulan Februari 2002 secara resmi *Microsoft* merilis *VS.NET* dimana salah satu bahasa pemrogramannya adalah *VB.NET*.

Kelebihan *Visual Basic.NET* adalah sebagai berikut:

a. Menyederhanakan Deployment

VB.NET mengatasi masalah seputar *deployment* dari aplikasi berbasis *Windows* yaitu '*DLL.Hell*' dan registrasi *COM* (*Component Object Model*).

b. Menyederhanakan Pengembangan Perangkat Lunak

VB.NET memiliki fitur *compiler* yang bekerja secara *background real-time* dan daftar tugas untuk penanganan kesalahan program sehingga pengembang dapat langsung memperbaiki kesalahan kode yang terjadi.

c. Mendukung Penuh OOP

Dalam *VB.NET* dapat membuat kode *class* yang menggunakan secara penuh konstruksi berbasis objek.

d. Mempermudah Pengembangan Aplikasi Berbasis Web

Untuk mengembangkan aplikasi Web disediakan desainer form Web.

II.8.2 Dot Net Framework

Microsoft .NET adalah software yang menghubungkan informasi, orang, sistem dan device/perangkat yang menjangkau *client*, *server* dan tool pengembang.

Dot NET Framework adalah lingkungan untuk membangun, *deploying*/menyebarkan, dan menjalankan *services* Web dan aplikasi lainnya (Kusumo, 2004).

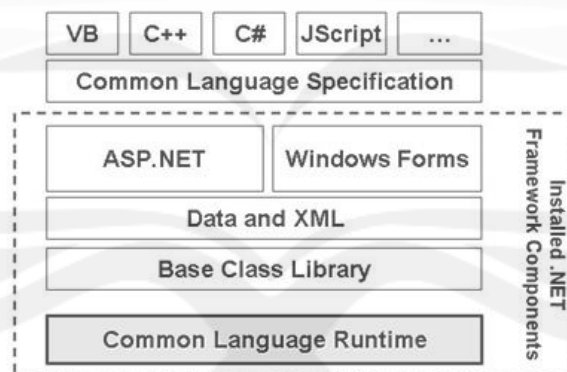
Dot NET Framework disusun oleh dua komponen utama, yaitu:

a. Common Language Runtime (runtime bahasa umum)

Common Language Runtime/CLR/runtime bahasa umum merupakan dasar dari *.NET Framework*. *Runtime* adalah *engine* yang menjalankan aplikasi *.NET Framework*.

b. Dot NET Framework Class Library (pustaka class .NET Framework)

Dot NET Framework Class Library merupakan koleksi dari tipe yang dapat digunakan secara berulang-ulang dan terintegrasi dengan CLR. Pustaka *class* sifatnya berorientasi objek.



Gambar 2.1 Dot NET Framework

Sumber *Microsoft Corp (2008)*

Pada Gambar 2.1 terlihat level tertinggi dari *.NET Framework* adalah *compiler* Visual Basic dan bahasa-bahasa pemrograman lainnya. Di bawah *compiler* terdapat CLS (*Common Language Specification*, spesifikasi atau perincian bahasa umum). Spesifikasi adalah serangkaian

aturan yang menentukan fitur minimum yang harus mendukung dari suatu bahasa untuk memastikan bahwa bahasa tersebut akan *interoperate* dengan CLS-*compliant* (bahasa yang kompatibel dengan CLS) lainnya dan *tool-tool*. Sepanjang bahasa tersebut mendukung CLS, maka dapat dipastikan akan bekerja dengan CLR (*Common Language Runtime*).

